

© EPODOC / EPO

PN - JP7027734 A 19950131

TI - (A)

DEVICE FOR MEASURING VOID RATIO

AB - (A)

PURPOSE: To speedily and correctly measure the ratio of a gas included in a fluid.

CONSTITUTION: Within the body 1 of the device disposed, placing an inflow port 2 down and an outflow port 3 up, a plurality of cylindrical electrodes 4, 7, the insides of which are to be used for measurement and the outsides of which are to be used for reference, are provided, a two-phase flow of gas-phase is allowed to flow in between the measurement electrodes 4, the liquid only is allowed to flow in between the reference electrodes 7 through a mesh filter 5 for restraining the inflow of bubbles, and a void ratio is measured from the difference of capacitances of both fluids under the same temperature condition.

FI - G01N27/22&Z

PA - (A)

TATSUNO CO LTD

IN - (A)

KAMIWANO MITSUO; SHIRAIWA YASUO

AP - JP19930193090 19930708

PR - JP19930193090 19930708

DT - I

© WPI / DERWENT

AN - 1999-183512 [16]

TI - Gas content measuring apparatus for gas-liquid mixture - comprises measurement electrodes and reference electrode concentrically arranged in supply path, to measure electrostatic capacitance value of gas-liquid mixture and liquid respectively

AB - J02870370 NOVELTY - Several cylindrical measurement electrodes (4) are concentrically arranged in a supply path to measure the electrostatic capacitance value of a gas liquid mixture. A cylindrical reference electrode (7) is arranged surrounding the measurement electrode to measure the electrostatic capacitance value of the liquid. DETAILED DESCRIPTION - A mesh-like filter (5) is arranged in the lower side of a reference electrode to prevent insertion of air bubbles at the starting end of the supply path.

- USE - Used for measuring gas content in gas-liquid mixtures.

- ADVANTAGE - The apparatus measures the electrostatic capacitance between a gas-liquid flow and a liquid based on identical temperature conditions, enhancing measurement accuracy.

- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a side view of a void-fraction measuring unit. (4) Measurement electrodes; (5) Filter; (7) Cylindrical reference electrode.

- (Dwg. 1/4)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

IW - GAS CONTENT MEASURE APPARATUS GAS LIQUID MIXTURE COMPRISE
 MEASURE ELECTRODE REFERENCE ELECTRODE CONCENTRIC
 ARRANGE SUPPLY PATH MEASURE ELECTROSTATIC CAPACITANCE
 VALUE GAS LIQUID MIXTURE LIQUID RESPECTIVE
 PN - JP2870370B2 B2 19990317 DW199916 G01N27/22 005pp
 - JP7027734 A 19950131 DW199916 G01N27/22 000pp
 IC - G01N27/22
 MC - J04-C04
 - S03-E02C S03-F20
 DC - J04 S03
 PA - (TATS-N) TATSUNO MECHATRONICS KK
 AP - JP19930193090 19930708; [Previous Publ. J07027734] JP19930193090 19930708
 PR - JP19930193090 19930708

© PAJ / JPO

PN - JP7027734 A 19950131.
 TI - DEVICE FOR MEASURING VOID RATIO
 AB - PURPOSE: To speedily and correctly measure the ratio of a gas included in a fluid.
 - CONSTITUTION: Within the body 1 of the device disposed, placing an inflow port 2
 down and an outflow port 3 up, a plurality of cylindrical electrodes 4, 7, the insides
 of which are to be used for measurement and the outsides of which are to be used for
 reference, are provided, a two-phase flow of gas- phase is allowed to flow in
 between the measurement electrodes 4, the liquid only is allowed to flow in between
 the reference electrodes 7 through a mesh filter 5 for restraining the inflow of
 bubbles, and a void ratio is measured from the difference of capacitances of both
 fluids under the same temperature condition.
 I - G01N27/22
 PA - TATSUNO CO LTD
 IN - KAMIWANO MITSUO; others: 01
 ABD - 19950531
 ABV - 199504
 AP - JP19930193090 19930708

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-27734

(43) 公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) IntCl.⁶

G 0 1 N 27/22

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 9115-2J

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-193090

(22) 出願日 平成5年(1993)7月8日

(71) 出願人 000151346

株式会社タツノ・メカトロニクス

東京都港区芝浦2丁目12番13号

(72) 発明者 上和野 満雄

神奈川県横浜市旭区中尾町33の8

(72) 発明者 白岩 康雄

東京都港区芝浦2丁目12番13号 株式会社

タツノ・メカトロニクス内

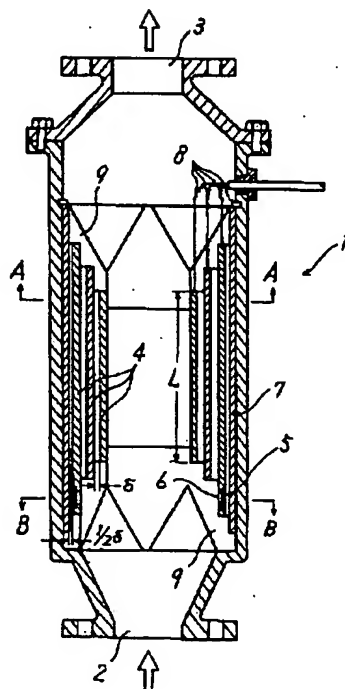
(74) 代理人 弁理士 西川 慶治 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ボイド率測定装置

(57) 【要約】

【目的】 流体中に含まれる気体の割合を迅速かつ正確に測定すること。

【構成】 流入口2を下に、流出口3を上にして配設したボイド率測定装置本体1の内部に、内側を測定用、外側を比較基準用とした複数の円筒電極4、7を設け、測定電極4の間には気液二相流が流入するように、比較基準電極7の間には気泡の流入を抑えるメッシュフィルタ5を介して液体のみが流入するようにして、同じ温度条件のもとで両流体の静電容量の差からボイド率を測定するようにしたもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 給液通路の一部に、気体侵入防止手段を介して流入した液体の静電容量値を測定する比較基準電極と、該気体侵入防止手段を介さずに流入した気液二相流の静電容量値を測定する測定電極とを配設したことを特徴とするボイド率測定装置。

【請求項2】 上記測定電極と上記比較基準電極をともに筒状に形成し、かつ上記測定電極を内側に、上記比較基準電極を外側にして共通の軸心を有するよう多重円筒状に配設したことを特徴とする請求項1記載のボイド率測定装置。

【請求項3】 上記比較基準電極に接する流路の始端部に、気泡の侵入を阻止するメッシュ状のフィルタを配設したことを特徴とする請求項1記載のボイド率測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、気液二相流に混合する気体の体積割合を測定する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 体積計量型の流量計は広い流量範囲にわたって計測精度が良くかつ安定しているため、ガソリンスタンドの給液装置等において広く使用されている。しかしながら、この種の流量計においても、液体中に圧縮流体である空気が気泡として混入したような場合には、大きな誤差が生じるため、混入空気を分離する前処理装置が不可欠となる。

【0003】 このための気泡分離手段としては、一般に気泡の浮力を利用する方式と遠心力を利用する方式が存在するが、前者については、連続管内の流体には適用し難く、また後者については、給液時以外でも遠心力を作用させておく必要があって、その動力費が嵩むほか、低流速域では分離効果が乏しいといった問題を有している。

【0004】 一方、液体と気体の誘電率の違いを静電容量の差として測定し、これをもとに給液量の測定値を補正するようにすることも実用化されているが、特に液体としてガソリンや軽油を扱う流量計においては、その誘電率が空気の2倍程度に過ぎないため、電極面が比較的小さな対極型の誘電率測定装置では、ボイド率を精度高く測定することが困難であるほか、液種や温度等による誤差の補正を十分にに行い得ないといった問題を有している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこのような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、気液二相流に含有する気体を分離することなくその割合を迅速かつ正確に測定することのできる新たな装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明はこのような課題を達成するためのボイド率測定装置として、給液通路の一部に、気体侵入防止手段を介して流入した液体の静電容量値を測定する比較基準電極と、気体侵入防止手段を介さずに流入した気液二相流の静電容量値を測定する測定電極とを配設し、同じ温度条件のもとでこれらの静電容量の差からボイド率を容易にかつ正確に測定するようにしたものである。

【0007】

【実施例】 そこで以下に図示した実施例について説明する。図1は本発明の一実施例をなすボイド率測定装置を示したものであり、また図3はこの装置を適用した給油装置の一例を示したものである。

【0008】 図において符号1で示したボイド率測定装置の本体1は、流入口2を下に、流出口3を上にした状態で給液管路10中の給油ポンプ11と流量計13の間に配設されている。

【0009】 この装置本体1は、下端の流入口から、上端の流出口3へと気液二相流が垂直上向きに流れることができるように、かつ圧力損失を無視することができるよう給液管路10の流路断面積より小さくならないような大きさの筒状体として構成され、その内部には、円筒状をなす複数の測定電極4……が内側に位置するように、比較基準電極7が外側に位置するように、互いに本体1の軸心を共通の軸心とし、かつ本体1の流路断面積の略1/100以下の間隙を有するようにしてそれぞれ上下のステイ9、9に一体的に固定されている。

【0010】 内側に位置して気液二相流の静電容量を測定する上記複数の測定電極4……は、気泡が付着しないよう表面が活性処理され、また流れ方向の長さLについては、電極内の全液について測定することができるように、最大流速と測定間隔時間とを掛けた値以上の長さ、例えば、最大流量が3m/sec、測定間隔が30msecの場合には、この電極4の長さLを9cm以上に採る。

【0011】 他方、これらの外側に位置して液体のみの静電容量を測定する円筒状の上記した比較基準電極7は、本体1の内面に接するように、かつ最外側の測定電極4との間に全流入液量の1/100程度の液が流入するよう、各測定電極4……相互の間隔 δ の1/2程度の間隙において最外側の測定電極4の外側に取付けられる。

【0012】 この比較基準電極7の表面は、測定電極4と同様に、気泡が付着しないよう親水性を高める処理が施され、また最外側の測定電極4の入口側周面、つまり下端部周面には、目開きが10乃至100 μ m、好ましくは20乃至60 μ mの親水性処理を施したポリエステルモノフィラメントよりなる複数のメッシュフィルタ5……が通液孔6を覆うようにして設けられ、最外側の測定電極4と比較基準電極7との間に空気が流入するのを

阻止するように構成されている。

【0013】そしてこのように、最外側の測定電極4の下端に、メッシュフィルタ5を設けて気泡の流入を阻止するように構成した場合、液圧が0.3乃至1.3kg/cm²の範囲では、気泡の混入率が30%の液を供給しても、図4に示したように、比較基準電極7への影響は実際上無視することができる程度の0.8%以下に抑えることができる。

【0014】これらの測定電極4と比較基準電極7は、ボイド率計算手段21とリード線8を介して接続し、ほぼ同一の温度条件のもとで検出した気泡を含む液体の静電容量値と液体のみの静電容量値とからボイド率、つまり全流路体積中で気相が占める体積の割合を演算するように構成されている。

【0015】一方、図3における実液積算手段22は、実供給液量を演算してその出力により表示と制御を行う回路手段で、流量計13からの流量に比例したパルス信号と、ボイド率計算手段21からの出力信号をもとに実液量を積算して、表示手段25に積算値を表示するとともに、POS等の外部機器にこの信号を出力して供給液量や、供給液量に応じた価格等を記憶させる一方、テンキー23等から入力した設定値信号と積算値信号との一致信号をモーター制御手段24に出力し、この出力信号と給油ノズル15からの自動給油停止信号とによって給油ポンプ12を停止させるように構成されている。

【0016】つぎにこのように構成した装置の動作につ*

$$\begin{aligned}\beta &= 1 - \alpha = (CM - CA) / (CL - CA) \\ &= (CM - CA) / (BL - BA) G \quad \cdots (1)\end{aligned}$$

となる。

【0019】そして、比較基準電極7には気泡が入らな※30

$$\beta = 1 - \alpha = (CM - CA) / (BM - BA) G \quad \cdots (2)$$

となり、CA、BA、Gは初期校正時に調整固定し、測定回路誤差は2式の分子、分母とも引算で消えてしまい、温度補正はCMとBMが同じ温度環境にあって変化分は相殺することができ、空気の圧力による誘電率の変化は無視することができ、かつ液体の空気溶解による誘電率も無視することができるので、ボイド率 α は、測定電極4の値CMと比較基準電極7の値BMとによって算出することができる。

【0020】このようにして算出されたボイド率 α は、ついで、ボイド率計算手段21から実液算出手段22に出力され、流量計13による測定液量をこのボイド率により補正した上、その実液積算量を表示手段25上に表示する一方、キーボード23から入力した設定量とこの実液積算量とを比較し、一致信号をもって給油モータ12を停止させる。

【0021】なお、以上はガソリンスタンド等の給油装置に適用した装置によって本発明を説明したものであるが、本発明に係るボイド率測定装置は、これ以外にメタノールとガソリンとの混合比測定制御装置、コンタミ監

*いて説明する。いま図示しないノズル掛けから外した給油ノズル15を自動車の給油口に挿入し、レバーを引くことにより給油ポンプ11を作動させて給油を開始すると、ガソリンや軽油の吸引とともに外部より吸込んだ空気がこれらの中に気泡として混入する。

【0017】この気泡を含んだ気液二相流がボイド率測定装置本体1内に流入すると、その一部、つまり全体の略99/100の量の気液二相流は多重円筒構造となした各測定電極4……の間隙内に流入し、また略1/100の気液二相流は最外側の測定電極4に設けたメッシュフィルタ5により気泡を除去された上で、この測定電極4と比較基準電極7との間に流入し、各測定電極4……と比較基準電極7とにより気泡を含んだ液体の静電容量値と液体のみの静電容量値が検出される。そして、さらにこれらの検出データはボイド率計算手段21に送られ、その時々々の液温におけるボイド率が演算される。

【0018】いま、測定電極4の完全空気中における静電容量測定値をCA、完全液体中における静電容量測定値をCL、気液二相流における静電容量測定値をCM、比較基準電極7の完全空気中における静電容量測定値をBA、完全液体中における静電容量測定値をBL、気液二相流における静電容量測定値をBM、比較基準電極7の測定値の補正係数をG、ボイド率を α 、実液率を β ($\alpha + \beta = 1$) とすると、 $CL > CA$ $BL > BA$ であるから $CL - CA = (BL - BA) G$ となるようにGを設定すると、

※いように構成されているので、 $BL = BM$ とみなすこと

ができるから、(1)式は、

視機能つきの流量測定装置、その他の化学プラント等で用いられる流量計測制御装置、さらには液体、粉粒体などの混合機における混合状態の測定装置等にも適用することができる。

【0022】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、給液通路の一部に、気体侵入防止手段を介して流入した液体の静電容量値を測定する比較基準電極と、気体侵入防止手段を介さずに流入した気液二相流の静電容量値を測定する測定電極を配設したので、ほぼ同一温度条件のもとで気液二相流と液流との間の静電容量を測定することができ、ボイド率測定手段を単純化することができるとともに、その測定精度を一段と向上させることができる。

【0023】しかもこの装置を、測定電極を内側に比較基準電極を外側に配設したので、側壁面を避けて気泡が中心に集まり易い性質を利用して気液二相流と気泡を含まない液との分離をより効果的に行わせることができる。

5

6

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例をなす装置を断面で示した側面図である。

【図2】 (a) (b) はそれぞれ図1のA-A線及びB-B線の断面図である。

【図3】 同上装置を備えた給油装置の一例を示した構成図である。

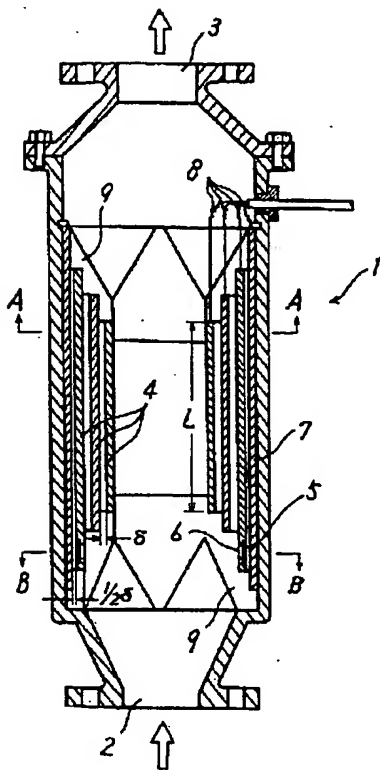
【図4】 液一定流量中における混合空気量とボイド率との関係を示した図である。

【符号の説明】

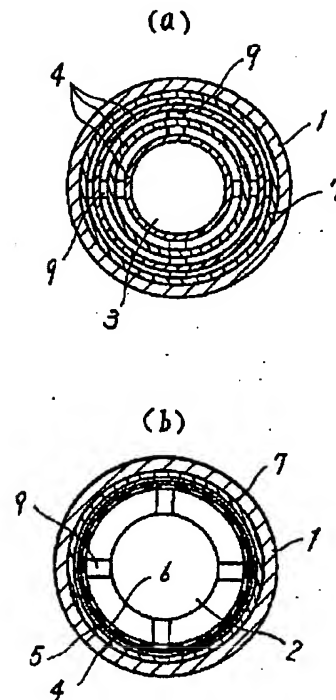
10

- 1 ボイド率測定装置本体
- 4 測定電極
- 5 メッシュフィルタ
- 6 通液孔
- 7 比較基準電極
- 10 給油管
- 11 給油ポンプ
- 13 流量計
- 15 給油ノズル

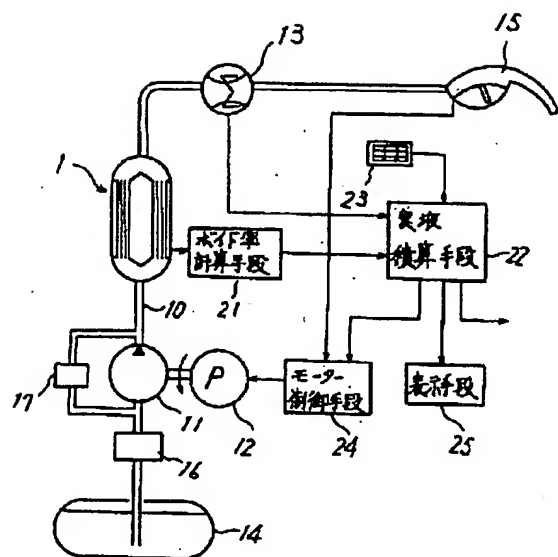
【図1】



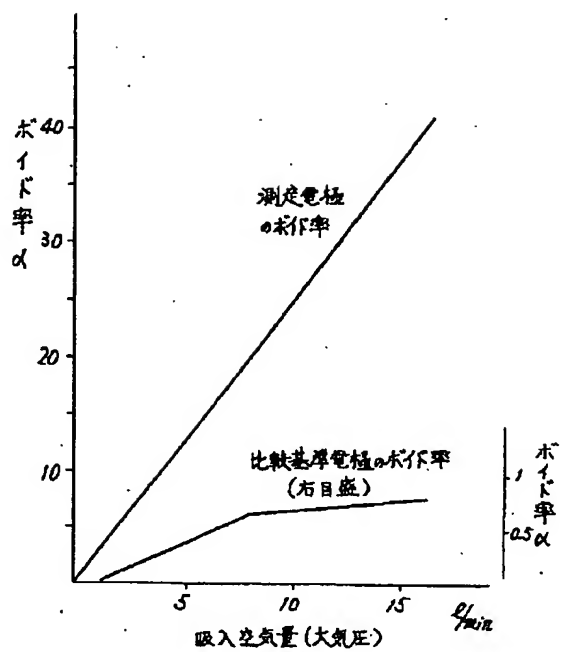
【図2】



【図3】



【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)